

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-236334

(43)Date of publication of application : 10.09.1993

(51)Int.Cl.

H04N 5/232

H04N 7/137

(21)Application number : 04-034593

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.02.1992

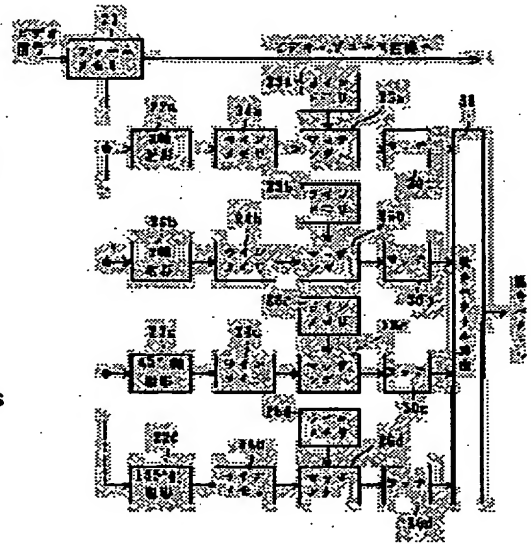
(72)Inventor : TOKUMITSU JUN
KONDO TOSHIKI
SEKINE MASAYOSHI

(54) MOTION VECTOR DETECTING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the detecting accuracy of a motion vector.

CONSTITUTION: The video signals are written into a frame memory 20 in a frame cycle. The projecting circuits 22a-22d project the images stored in the memory 20 onto an (x) axis, a (y) axis, a 45° axis and a 135° axis and stores the projecting distributions in the line memories 24a-24d respectively. The line memories 28a-28d store the projecting distribution data on the precedent frames. The matching circuits 26a-26d perform the matching operations of projecting distribution data between the present and precedent frames and latch the movement components in each axis direction at the latch circuits 30a-30d. A motion vector calculating circuit 32 calculates a motion vector by a least square method, etc., based on those data held by the circuits 30a-30d.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-236334

(43)公開日 平成5年(1993)9月10日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 N 5/232

7/137

識別記号

庁内整理番号

Z 9187-5C

Z 4228-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 6 頁)

(21)出願番号 特願平4-34593

(22)出願日 平成4年(1992)2月21日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 徳光 純

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 近藤 俊明

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(72)発明者 関根 正慶

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

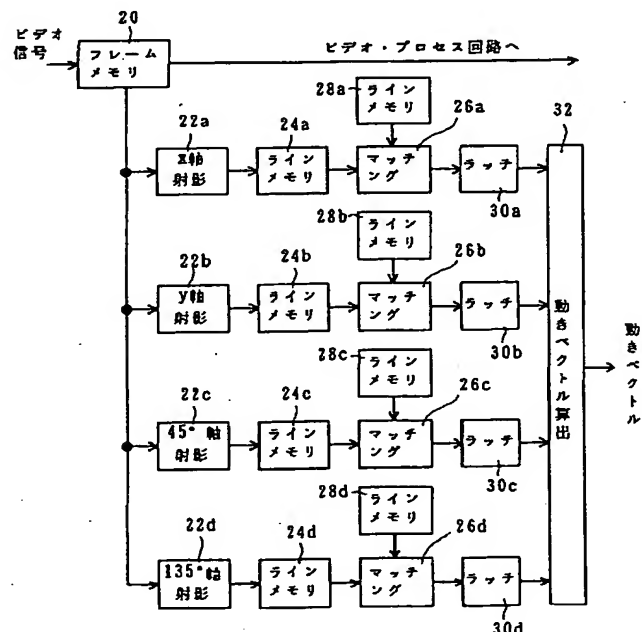
(74)代理人 弁理士 田中 常雄

(54)【発明の名称】 動きベクトル検出装置

(57)【要約】

【目的】 動きベクトルの検出精度を高める。

【構成】 フレーム・メモリ20にはビデオ信号がフレーム周期で書き込まれる。射影回路22a, 22b, 22c, 22dはそれぞれ、メモリ20の画像をx軸、y軸、45°軸、及び135°軸に射影し、射影分布をライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24dに格納する。ライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dには前フレームの射影分布データが格納され、マッチング回路26a, 26b, 26c, 26dは、現フレームと前フレームの射影分布をマッチング演算し、各軸方向の動き成分をラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dにセットする。動きベクトル算出回路32は、ラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dの保持データから、最小二乗法などにより動きベクトルを算出する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 時刻の異なる画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、画面上の少なくとも3つの検出軸の各々について動き成分を検出する検出手段と、当該検出手段により検出した各検出軸の動き成分から動きベクトルを算出する算出手段とからなることを特徴とする動きベクトル検出装置。

【請求項2】 上記検出手段が、画像を上記各検出軸に射影する射影手段を具備する請求項1に記載の動きベクトル検出装置。

【請求項3】 上記少なくとも3つの検出軸が少なくとも1対の直交軸を含む請求項1又は2に記載の動きベクトル検出装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、異なる時刻の画像から被写体及び／又はカメラの動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオ信号から被写体及びカメラの動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置は、一般的には動画像の圧縮や動き領域の認識などの技術分野に利用され、具体的には、TVカメラの防振装置、手持ちカメラの手振れ防止装置、被写体の追尾装置などに組み込まれている。

【0003】ビデオ信号から動きベクトルを検出する方法としては、現画面（フィールド又はフレーム）の画像とその直前の前画面の画像とを、相対的に横方向にシフトさせながら比較対照し、最も近似するシフト量及び方向をもって動きベクトルとするマッチング法がある。このマッチング法では、画像（例えば、現画面の画像）を二次元的にシフトさせ、各シフト毎に画像間の一致度を計算し、所定の探索範囲内で一致度が最小になるシフト量を検出することになり、全体の計算量が膨大になる。

【0004】計算量を削減する方法として、画像を特定の2軸（例えば、x軸とy軸）に射影し、各軸上で一次元のマッチング演算する構成が提案されている。図2を参照して、具体的に説明する。円形の被写体像が、前画面では符号10で示す位置にいたのが、現画面で符号12に示す位置に移動したとする。符号14で示す矢印がこの移動の動きベクトルになる。

【0005】前画面の被写体像10のx軸への射影を10x、y軸への射影を10yとし、現画面の被写体像12のx軸への射影を12x、y軸への射影を12yとする。x軸上では、射影10xが射影12xに移動し、x軸上でのマッチング演算によりx方向の移動量16が求まる。同様に、y軸上では、射影10yが射影12yに移動し、y軸上でのマッチング演算によりy軸方向の移動量18が求まる。そして、検出した移動量16、18をもって、それぞれ動きベクトル14のx成分及びy成分とする。

分とする。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】この従来例では、2方向への射影成分しか用いないので、誤差が大きく、従って検出精度が悪い。また、被写体像が射影方向から少しずれた方向に移動する場合、検出精度が極度に悪化する。

【0007】本発明は、このような不都合を解消した動きベクトル検出装置を提示することを目的とする。

10 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明に係る動きベクトル検出装置は、時刻の異なる画像信号から動きベクトルを検出する動きベクトル検出装置であって、画面上の少なくとも3つの検出軸の各々について動き成分を検出する検出手段と、当該検出手段により検出した各検出軸の動き成分から動きベクトルを算出する算出手段とからなることを特徴とする。

【0009】

20 【作用】上記手段により、少なくとも3つの検出軸方向について動き成分を検出するので、一定以上の検出精度を期待でき、被写体像の移動方向にかかわらず、安定した高い精度で動きベクトルを検出できる。検出軸を適当に設定することにより、上記算出手段を簡略化でき、またその算出時間も短縮できる。

【0010】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

30 【0011】図1は、本発明の一実施例の概略構成ブロック図を示す。20はフレーム・メモリであり、入力するビデオ信号又はその輝度信号を1フレーム分記憶し、記憶信号をフレーム周期で読み出し、ビデオ・プロセス回路等に供給する。このようなフレーム・メモリ20は例えば、TVカメラのビデオ出力の処理回路中や、撮像素子の撮像信号をビデオ信号化する回路などに設けられている。

40 【0012】22a、22b、22c、22dはそれぞれ、フレーム・メモリ20を参照し、メモリ20に記憶される画像をx軸、y軸、x軸に対して45°傾斜した45°軸、及び、x軸に対して135°傾斜した135°軸に射影する射影回路である。x軸は例えば水平走査方向（画面上での横方向）、y軸は垂直走査方向（画面上での縦方向）である。24a、24b、24c、24dはそれぞれ、射影回路22a、22b、22c、22dによる射影分布を記憶するライン・メモリである。

50 【0013】26a、26b、26c、26dはそれぞれ、現フレームの射影データを横シフトさせながら、前フレームの射影データと比較対照するマッチング回路であり、ライン・メモリ24a、24b、24c、24dの記憶データが各射影回路22a、22b、22c、22dにより更新される直前に、ライン・メモリ24a、

24b, 24c, 24dの記憶データをライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dに転送する。即ち、ライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24dは現フレームの射影データを記憶し、ライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dは前フレームの射影データを記憶する。

【0014】30a, 30b, 30c, 30dはそれぞれ、マッチング回路26a, 26b, 26c, 26dにより求められた、各射影軸方向の動き量を記憶するラッチ回路、32は、ラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dの保持値から動きベクトルを算出する動きベクトル算出回路である。

【0015】図1に示す実施例の動作を詳細に説明する。フレーム・メモリ20に記憶される画像データは読み出されて、射影回路22a, 22b, 22c, 22dに印加される。射影回路22aはメモリ20からの画像データをx軸に射影し、その射影結果をライン・メモリ24aに書き込む。同様に、射影回路22b, 22c, 22dはそれぞれ、フレーム・メモリ20からの画像データを、y軸、x軸に対して45°傾斜した45°軸、及び、x軸に対して135°傾斜した135°軸に射影し、射影結果をライン・メモリ24b, 24c, 24dに書き込む。

【0016】このようにして、フレーム・メモリ20に記憶される現フレームの、x軸、y軸、45°軸及び135°軸に対する射影分布データが求められ、それぞれ、ライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24dに格納される。ライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24dに記憶される前フレームの射影分布データは、現フレームの射影分布データが書き込まれる直前に、マッチング回路26a, 26b, 26c, 26dを介してライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dに転送される。

【0017】マッチング回路26a, 26b, 26c, 26dは、ライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24d及び同28a, 28b, 28c, 28dを参照し、現フレームの射影分布データを横にシフトさせながら前フレームの射影分布データと比較し、両者が最も一致するシフト量を、各ラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dにセットする。

【0018】現フレームと前フレームの一致度を評価する関数としては、例えば、分布関数の差の絶対値の総和がある。総和をとる範囲は、画面全体や、画面を幾つ化*

$$|(k_1 + k_3/\sqrt{2} - k_4/\sqrt{2})/2, (k_2 + k_3/\sqrt{2} + k_4/\sqrt{2})/2|$$

を算出した動きベクトルとして出力する。

【0024】上記実施例では、射影する軸を4本としたが、これを一般化し、図4に示すように、N（但し、Nは3以上）個の射影軸を設け、各射影軸上の射影分布から得られる動き量から動きベクトルを算出してもよい。この場合、所定の射影軸に対する射影回路、射影分布を

*の領域に区分したときの個々の領域である。この総和が最小になるシフト量を、その軸方向の動き量とする。

【0019】なお、各マッチング回路26a, 26b, 26c, 26dは、マッチング演算結果をそれぞれラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dにセットした後、又はこれと同時に、ライン・メモリ24a, 24b, 24c, 24dに記憶される射影分布データを読み出し、ライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dに書き込む。即ち、ライン・メモリ28a, 28b, 28c, 28dに記憶される前フレームの射影分布データを更新する。

【0020】このようにして、ラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dに、x軸、y軸、45°軸、及び135°軸の各方向の動き成分がセットされると、動きベクトル算出回路32は、各ラッチ回路30a, 30b, 30c, 30dを参照して、平均化処理その他の演算処理により、動きベクトルを算出する。算出した動きベクトルは、図示しない処理回路に供給される。以上の動作が、フレーム周期で繰り返される。

【0021】図3は、図1に示す実施例での動きベクトル検出原理の模式図である。40は前画面の被写体像、42は現画面の被写体像、44は被写体像の前画面（符号40）から現画面（符号42）への動きベクトルであるとする。このとき、前画面及び現画面の被写体像40, 42のx軸への射影分布は、符号46, 48に示すようになる。同様に、符号50, 52はそれぞれ、前画面及び現画面のy軸への射影分布、符号54, 56はそれぞれ、前画面及び現画面の45°軸への射影分布、符号58, 60はそれぞれ、前画面及び現画面の135°軸への射影分布である。

【0022】マッチング回路26aは、前画面の射影分布46と現画面の射影分布48から、上述したように、x軸方向の動き量 k_1 を算出し、ラッチ回路30aにセットする。同様に、マッチング回路26b, 26c, 26dは、前画面の射影分布50, 54, 58と現画面の射影分布52, 56, 60からy軸方向、45°軸及び135°軸方向の動き量 k_2, k_3, k_4 を算出し、それぞれラッチ回路30b, 30c, 30dにセットする。

【0023】動きベクトル44は、数学的には、 (k_1, k_2) とも、 $(k_3/\sqrt{2} - k_4/\sqrt{2}, k_3/\sqrt{2} + k_4/\sqrt{2})$ とも表現できるが、動きベクトル算出回路32は、算出誤差を少なくするため、両者の平均をとり、

記憶するライン・メモリ、前画面及び現画面の射影分布をマッチング演算するマッチング回路、並びにマッチング回路の演算結果を記憶するラッチ回路を、各射影軸毎に、図1に示す回路に付加すればよい。

【0025】図4において、62が前画面の被写体像、64が現画面の被写体像、66がその動きベクトル、6

8-1, 68-2, ..., 68-Nが射影軸である。
x軸及びy軸を射影軸68-1, 68-2, ..., 68-Nに含めても、含めなくてもよいことは勿論である。

【0026】出力する動きベクトルとしては、例えば、各軸の動き成分から最小二乗法により動きベクトルのx成分及びy成分を算出すればよい。即ち、n目の射影軸68-nの単位ベクトルを (i_n, j_n) とし、この軸上でのマッチング演算により求められた動き量を k_n とし、出力する動きベクトルを $\alpha = (a, b)$ とする。なお、以下、添え字のnは省略する。

【0027】射影軸の単位ベクトルが (i, j) であるから、その軸上の動き成分 k はほぼ $a i + b j$ になる。しかし、一般に誤差を持つので、

$$a i + b j - k = e$$

となる。ここで、 e は誤差である。この誤差の二乗和 $\sum e^2$ を最小にする条件は、 $\sum e^2$ の a に関する偏微分がゼロ、且つ、 b に関する偏微分がゼロである。動きベクトル $\alpha = (a, b)$ は、

$$a = A/C$$

$$b = B/C$$

$$A = \sum k i \sum j^2 - \sum k j \sum i j$$

$$B = \sum k j \sum i^2 - \sum k i \sum i j$$

$$C = \sum i^2 \sum j^2 - (\sum i j)^2$$

となる。但し、 \sum は n に関して1から N までの総和である。

【0028】勿論、設定した射影軸で得られる動き成分を全て使用する必要はなく、被写体に応じて、また、被写体の移動形態や移動方向に応じて、任意の方向の任意の数の射影軸上の動き成分から動きベクトルを算出して

もよいことは勿論である。
【0029】図4では、任意の方向に射影軸68-1, 68-2, ..., 68-Nをそれぞれ任意の方向に設定したが、これらを図5に示すように、直交軸の対としてもよい。即ち、射影軸70と同72は互いに直交し、射影軸74と同76は互いに直交する。直交軸とすることにより、動きベクトル $\alpha = (a, b)$ を求める式は簡単になり、

$$a = 2 \sum k i / N$$

$$b = 2 \sum k j / N$$

となる。但し、 $\sum i^2 = \sum j^2 = N/2$ とした。動きベクトルの推定式が非常に簡単になるので、動きベクトル算出回路32の回路を小さくでき、算出に要する時間も短

くなる。

【0030】上記実施例では、各射影分布間で動き量を算出する方法としてマッチング法を例に説明したが、相関関数法などのその他の方法でもよいことはいうまでもない。

【0031】また、所定の軸方向での動き成分を検出する方法として、射影を利用したが、必ずしも射影を利用しなければならないものでもない。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から容易に理解できるように、本発明によれば、演算量をあまり増やさずに、動きベクトルを精度良く検出できるようになる。また、動き成分の検出軸を適当に設定することにより、動きベクトルの算出手段を簡略化でき、算出時間も短縮できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の一実施例の構成ブロック図である。

【図2】 x軸及びy軸への射影分布による動きベクトル検出原理の説明図である。

【図3】 本実施例の動きベクトル検出原理の説明図である。

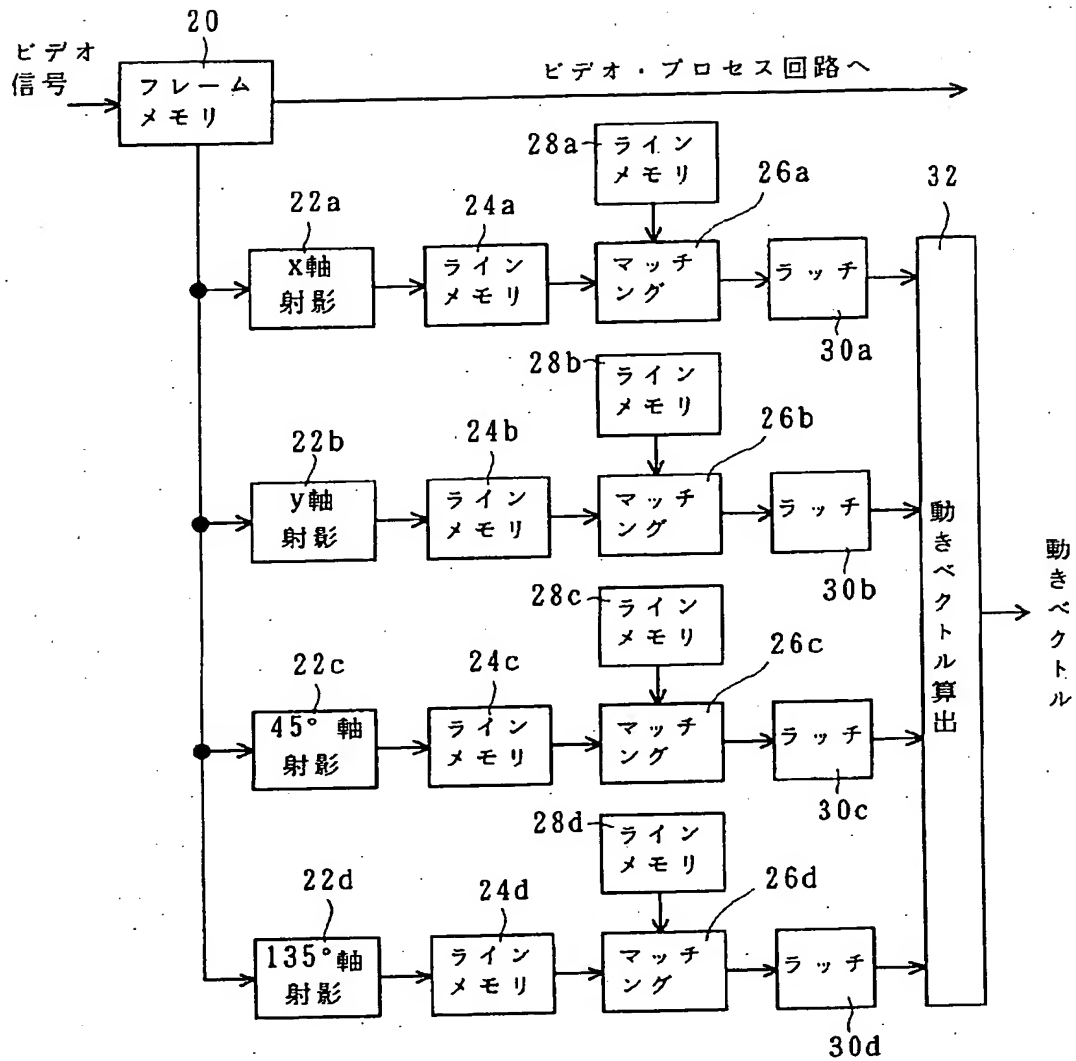
【図4】 射影軸をN本に拡張した本発明の動きベクトル検出原理の説明図である。

【図5】 直交する射影軸を用いる本発明の動きベクトル検出原理の説明図である。

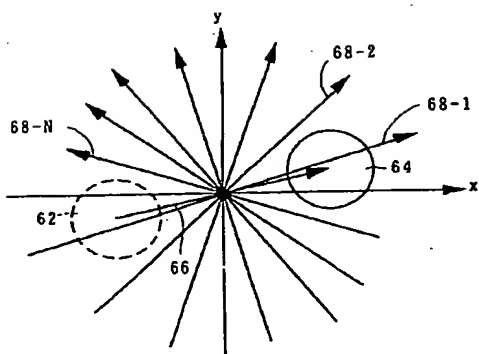
【符号の説明】

10：前画面の被写体像 12：現画面の被写体像 14：動きベクトル 10x：被写体像10のx軸への射影 10y：被写体像10のy軸への射影 12x：被写体像12のx軸への射影 12y：被写体像12のy軸への射影 16：x方向の移動量 18：y方向の移動量 20：フレーム・メモリ 22a, 22b, 22c, 22d：射影回路 24a, 24b, 24c, 24d：ライン・メモリ 26a, 26b, 26c, 26d：マッチング回路 28a, 28b, 28c, 28d：ライン・メモリ 30a, 30b, 30c, 30d：ラッチ回路 32：動きベクトル算出回路 40：前画面の被写体像 42：現画面の被写体像 44：動きベクトル 46, 50, 54, 58：前画面の被写体像40の射影分布 48, 52, 56, 60：現画面の被写体像42の射影分布 62：前画面の被写体像 64：現画面の被写体像 66：動きベクトル 68-1, 68-2, ..., 68-N：射影軸 70, 72, 74, 76：射影軸

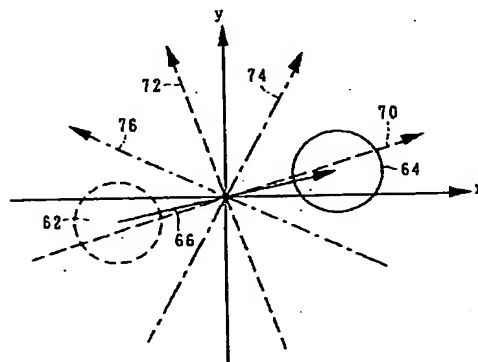
【図1】



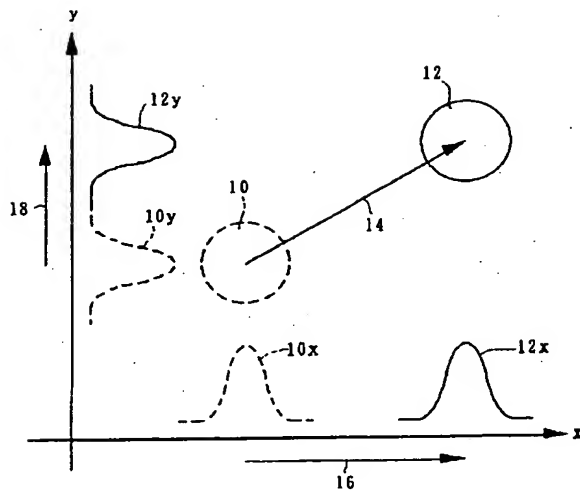
【図4】



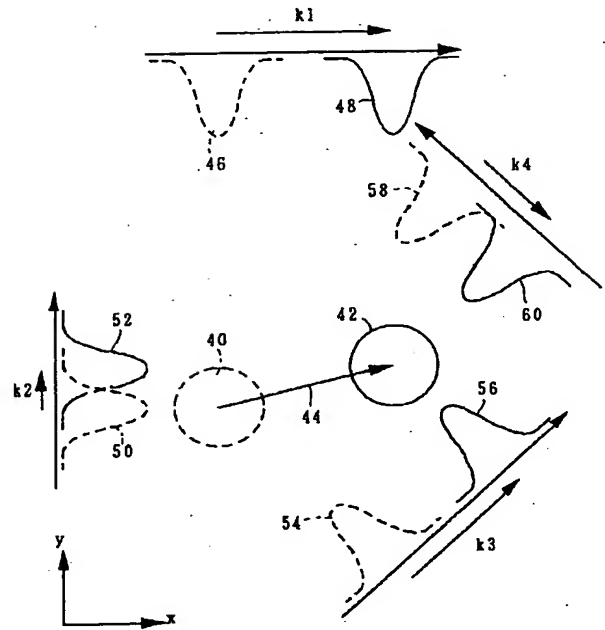
【図5】



【図 2】



【図 3】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☒ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☒ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.